មូលដ្ឋានគ្រឹះគីមីសរីរាង្គ

- ជំពូក ១ ៖ អ៊ីដ្រូកាបួ
- ជំពូក ២ ៖ សមាសធាតុសរីរាង្គផ្ទុកអុកស៊ីសែន
- ជំពូក ៣ ៖ សមាសធាតុសរីរាង្គផ្ទុកអាសូត ឬ ក្លរ
- ជំពូក ៤ ៖ និយមន័យប្រតិកម្មផ្សេងៗ

ដកស្រង់ចេញពី កម្មវិធីគីមីវិទ្យា : វៀប គន្ធា

សរសេរដោយ ៖ ពៅ ណាក់

ទូរស័ព្ទ ៖ ០៩៧ ៩៧ ៣២ ៧៦៤

មាតិកា **ទំព័រ**

មូលដ្ឋានគ្រឹះគីមីសរីរាង្គ

ធាតុគីមីសំខាន់ក្នុងគីមីសរីរាង្គគឺ កាបូន និង អ៊ីដ្រូសែន ។ ចំណែកធាតុបន្ទាប់បន្សំទៀតមានអុកស៊ីសែន អាសូត ស្ពាន់ធ័រ និង ក្រុមអាឡូសែន ។

ទម្រង់ឡឺវីសនៃធាតុគីមីទាំងនេះ

C N O S H Br

ទម្រង់ឡឺវីសបញ្ជាក់នូវ:

- *ចំនួនអេឡិចត្រុងស្រទាប់ក្រៅរបស់អាតូមនៃធាតុនេះ ។*
- *ចំនួនអុកស៊ីតកម្មខ្ពស់បំផុតនៃធាតុនេះ ។*
- *ចំនួនសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ និង សម្ព័នកូអរឌីណាស្យុងដែលអាតូមនេះអាចបង្កើត។*

ចំនួនសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់ដែលអាតូមនីមួយៗបង្កើតបាន:

—C— —N— —O— H— Cl—

—Si— —P— —S— F— Br— I—

អ្វីទៅគីមីសរីរាង្គ?

គីមីសរីរាង្គគឺសិក្សាអំពីសមាសធាតុសរីរាង្គទាំងក្នុងសារពាង្គមានជីវិត និង គ្មានជីវិត។ សមាសធាតុសរីរាង្គជាសមាសធាតុគីមីដែលមានផ្ទុកអាតូមកាបូន និង អ៊ីដ្រូសែនច្រើនជាងធាតុគីមីផ្សេងទៀត។ សមាសធាតុសរីរាង្គមានឈ្មោះបុព្វបទដូចគ្នា ហើយប្រែប្រួលតាមចំនួនអាតូមកាបូនខ្សែមេ ចំណែកបច្ចឹមបទវិញប្រែប្រួលតាមចំនួនសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់រវាងអាតូមកាបូនក្នុងម៉ូលេគុល និង បង្គុំនាទីក្នុងសមាសធាតុសរីរាង្គនីមួយៗប៉ុណ្ណោះ ។

ចំ.កាបូន	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
បុព្វបទ	meth	eth	prop	but	pent	hex	hept	oct	non	dec
	មេ	អេ	ប្រូ	ប៊ុយ	ប៉ង់	អិច	អិប	អុក	ណូ	ដេ

ចូរមើលឧទាហរណ៍ខាងក្រោម:

$H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$

butane

$H_2C=CH-CH_2-CH_3$

but-1-ene

$HC\equiv C-CH_2-CH_3$

but-1-yne

$H_3C-CH_2-CH_2-COOH$

butanoic acid

$H_3C-CH_2-CH_2-CHO$

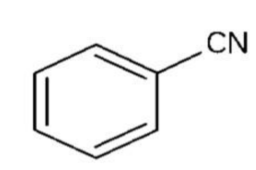
butanal

$H_3C-O-CH_2-CH_3$

ethyl methyl ether

1-phenylethanone

benzoyl chloride



benzonitrile

$H_3C-C(=O)-O-CH_3$

methyl acetate

H_3C-CH_2-OH

ethanol

$H_3C-C(=O)-O-C(=O)-CH_3$

acetic anhydride

ជំពូក១

អ៊ីដ្រូកាបួ

អ៊ីដ្រូកាបួជាសមាសធាតុគីមីដែលមានផ្ទុកតែអាតូមកាបូន និង អ៊ីដ្រូសែនប៉ុណ្ណោះ។ អ៊ីដ្រូកាបួចែកជា: អ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែត (អាល់កាន) អ៊ីដ្រូកាបួមិនឆ្អែត (អាល់សែន និង អាល់ស៊ីន) និង អ៊ីដ្រូកាបួប្រហើរ។ គេតាងរូបមន្តទូទៅនៃអ៊ីដ្រូកាបួដោយ: C_xH_y

១ អាល់កាន (Alkane)

អាល់កាន ឬ អ៊ីដ្រូកាបួឆ្អែតជាសមាសធាតុគីមីដែលអាតូមកាបូនតភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់១ជាន់ទាំងអស់។

១.១ ឈ្មោះអាល់កាន និង អាល់គីល

- ទម្រង់ម៉ូលេគុល: —C—C— (each C with bonds above and below)

- អាល់កានមានរ៉ាឌីកាល់របស់វាមួយ ឈ្មោះហៅថា អាល់គីល ។

ចំ.កាបូន (n)	អាល់កាន (C_nH_{2n+2})			អាល់គីល (C_nH_{2n+1})		
	រូបមន្តគីមី	ឈ្មោះ		រូបមន្តគីមី	ឈ្មោះ	
1	CH_4	Methane	មេតាន	CH_3-	Methyl	មេទីល
2	C_2H_6	Ethane	អេតាន	C_2H_5-	Ethyl	អេទីល
3	C_3H_8	Propane	ប្រូប៉ាន	C_3H_7-	Propyl	ប្រូពីល
4	C_4H_{10}	Butane	ប៊ុយតាន	C_4H_9-	Butyl	ប៊ុយទីល
5	C_5H_{12}	Pentane	ប៉ង់តាន	C_5H_{11}-	Pentyl	ប៉ង់ទីល
6	C_6H_{14}	Hexane	អិចសាន	C_6H_{13}-	Hexyl	អិចស៊ីល
7	C_7H_{16}	Heptane	អិបតាន	C_7H_{15}-	Heptyl	អិបទីល
8	C_8H_{18}	Octane	អុកតាន	C_8H_{17}-	Octyl	អុកទីល
9	C_9H_{20}	Nonane	ណូណាន	C_9H_{19}-	Nonyl	ណូនីល
10	$C_{10}H_{22}$	Decane	ដេកាន	$C_{10}H_{21}$-	Decyl	ដេគីល

១.២ អាល់កានខ្សែត្រង់ និង ខ្នែង

អាល់កានខ្សែកាបូនត្រង់មានឈ្មោះធម្មតា គឺ ហៅតាមចំនួនអាតូមកាបូនដោយភាគច្រើន គេភ្ជាប់អក្សរឡាតាំង n តូចខាងមុខឈ្មោះនោះ។

$$H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$$

butane

$$H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$$

heptane

អាល់កានខ្សែកាបូនមានខ្នែង:

-កំណត់ខ្សែមេដែលមានអាតូមកាបូនតភ្ជាប់គ្នាបានច្រើនជាងគេមិនដាច់ ព្រមទាំងដាក់ឈ្មោះវាតាមចំនួនកាបូនជាក់ស្តែងនៃខ្សែមេនោះ។

-កំណត់ចំនួនខ្នែង និង ឈ្មោះខ្នែង (**ខ្នែងជាក្រុមអាល់គីល**)។

-បង់លេខលើអាតូមកាបូនខ្សែមេ ផ្តើមពីកាបូនចុងខ្សែដែលកៀកខ្នែងជាងគេ។

-តំរៀបតាមលំដាប់លំដោយៈ ទីតាំងខ្នែង-ឈ្មោះខ្នែងឈ្មោះខ្សែមេ

ចំណាំ: បើខ្នែងដូចគ្នាគេត្រូវភ្ជាប់បុព្វបទ ឌី ទ្រី តេត្រា...ខាងមុខឈ្មោះខ្នែងនោះ។ បើខ្នែងខុសគ្នា គេត្រូវដាក់ទីតាំងខ្នែង និង ឈ្មោះខ្នែងតាមលំដាប់អក្ខរក្រមភាសាអង់គ្លេស។

$$\underset{1}{H_3C}-\underset{2}{CH}(CH_3)-\underset{3}{CH_2}-\underset{4}{CH_3}$$

2-methylbutane

$$\underset{1}{H_3C}-\underset{2}{CH}(CH_3)-\underset{3}{CH}(CH_3)-\underset{4}{CH_2}-\underset{5}{CH_3}$$

2,3-dimethylpentane

$$\underset{1}{H_3C}-\underset{2}{CH_2}-\underset{3}{CH}(C_2H_5)-\underset{4}{CH}(CH_3)-\underset{5}{CH_2}-\underset{6}{CH_3}$$

3-ethyl-4-methylhexane

$$\underset{1}{H_3C}-\underset{2}{C}(CH_3)_2-\underset{3}{CH_2}-\underset{4}{CH_3}$$

2,2-dimethylbutane

$$\underset{1}{H_3C}-\underset{2}{CH}(CH_3)-\underset{3}{C}(CH_3)_2-\underset{4}{CH_2}-\underset{5}{CH_3}$$

2,3,3-trimethylpentane

$$\underset{6}{H_3C}-\underset{5}{CH}(CH_3)-\underset{4}{CH_2}-\underset{3}{CH_2}-\underset{2}{CH}(F)-\underset{1}{CH_3}$$

2-fluoro-5-methylhexane

១.៣ លក្ខណះគីមី

ប្រតិកម្មគីមីសំខាន់របស់អាល់កានមានពីរគឺ: ប្រតិកម្មចំហេះ និង ប្រតិកម្មជំនួស ។

ក. ប្រតិកម្មចំហេះ

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

ខ. ប្រតិកម្មជំនួស

ប្រតិកម្មអាល់កានជាមួយក្រុមអាឡូសែន(ធាតុក្នុងក្រុម VII ឬ 17) តែក្នុងលក្ខខណ្ឌពន្លឺសមស្របប៉ុណ្ណោះ។ ប្រតិកម្មនេះប្រព្រឹត្តទៅរហូតអស់អាតូមអ៊ីដ្រូសែនពីកាបូន។

$$CH_4 + Cl-Cl \xrightarrow{hv} CH_3Cl + HCl$$
$$CH_3Cl + Cl-Cl \xrightarrow{hv} CH_2Cl_2 + HCl$$
$$CH_2Cl_2 + Cl-Cl \xrightarrow{hv} CHCl_3 + HCl$$
$$CHCl_3 + Cl-Cl \xrightarrow{hv} CCl_4 + HCl$$

១.៤ ឧទ្ទើរអាល់កាន

ក. ប្រតិកម្ម Wurtz

$$2CH_3Cl + 2Na \longrightarrow CH_3-CH_3 + 2NaCl$$

ខ. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្ម

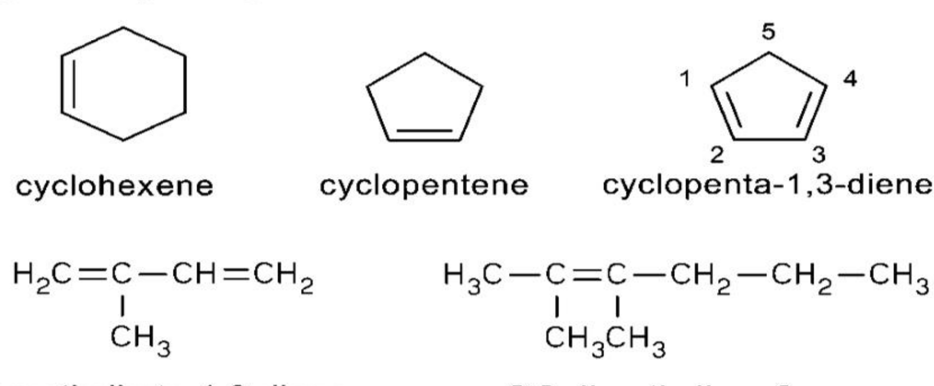
$$CH_4 + 2H_2 \xrightarrow{1200\ ^oC} CH_4$$
$$CO + 3H_2 \xrightarrow[Ni]{250\ ^oC} CH_4 + H_2O$$
$$CO_2 + 4H_2 \xrightarrow[Ni]{328\ ^oC} CH_4 + 2H_2O$$

គ. អ៊ីដ្រូលីសអាលុយមីញ៉ូមកាបួ

$$Al_4C_3 + 12H_2O \longrightarrow 3CH_4 + 4Al(OH)_3$$

២ អាល់សែន (Alkene)

អាល់សែនជាអ៊ីដ្រូកាបួមិនឆ្អែតដែលក្នុងម៉ូលេគុលវាមានអាតូមកាបូនតភ្ជាប់គ្នាដោយសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់២ជាន់មួយ ឬ ច្រើន។



២.១ រូបមន្តគីមី និង ឈ្មោះអាល់សែន

- អាល់សែនមានរូបមន្តទូទៅ: C_nH_{2n} ដែល $n \geq 2$ ។

- ទម្រង់ម៉ូលេគុល: —C═C—

ចំ.កាបូន	រូបមន្តគីមី	ឈ្មោះជាភាសាខ្មែរ និង អង់គ្លេស	
2	C_2H_4	អេតែន ឬ អេទីឡែន	Ethene
3	C_3H_6	ប្រូប៉ែន ឬ ប្រូពីឡែន	Propene
4	C_4H_8	ប៊ុយតែន ឬ ប៊ុយទីឡែន	Butene
5	C_5H_{10}	ប៉ង់តែន	Pentene
6	C_6H_{12}	អិចសែន	Hexene
7	C_7H_{14}	អិបតែន	Heptene
8	C_8H_{16}	អុកតែន	Octene
9	C_9H_{10}	ណូណែន	Nonene
10	$C_{10}H_{20}$	ដេកែន	Decene

២.២ អាល់សែនខ្សែកាបូនត្រង់ និង ខ្នែង

គោលការណ៍ហៅឈ្មោះអាល់សែនខ្សែកាបូនត្រង់:

-បង់លេខលើអាតូមកាបូនដែលនៅកៀកសម្ព័ន្ធពីរជាន់ជាងគេ។

-តំរៀបតាមលំដាប់: *បុព្វបទខ្សែមេ-ទីតាំងសម្ព័ន្ធពីរជាន់-អែន*

ចំណាំ: បើមានសម្ព័ន្ធពីរជាន់ពីរ ឬ បី គេប្រើពាក្យ ឌីអែន ឬ ទ្រីអែន

$H_2C=CH-CH_3$ (1 2 3)
prop-1-ene

$H_2C=CH-CH_2-CH_3$ (1 2 3 4)
but-1-ene

$H_3C-CH=CH-CH_2-CH_3$ (1 2 3 4 5)
pent-2-ene

$H_3C-CH=CH-CH_2-CH_2-CH_3$ (1 2 3 4 5 6)
hex-2-ene

$H_2C=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$ (1 2 3 4 5 6 7)
hepta-1,4-diene

គោលការណ៍ហៅឈ្មោះអាល់សែនខ្សែខ្នែង

- កំណត់យកខ្សែកាបូនដែលផ្ទុកសម្ព័ន្ធពីរជាន់ជាខ្សែមេ ព្រមទាំងដាក់ឈ្មោះបុព្វបទវា។
- កំណត់ចំនួនខ្នែង និង ឈ្មោះខ្នែង ។
- បង់លេខលើអាតូមកាបូនខ្សែមេដែលនៅកៀកសម្ព័ន្ធពីរជាន់ជាងគេ។
- តំរៀបៈ *ទីតាំងខ្នែង-ឈ្មោះខ្នែងបុព្វបទខ្សែមេ-ទីតាំងសម្ព័ន្ធពីរជាន់-អែន*

$$\underset{5}{H_3C}-\underset{4}{\underset{CH_3}{CH}}-\underset{3}{CH_2}-\underset{2}{CH}=\underset{1}{CH_2}$$

4-methylpent-1-ene

$$\underset{1}{H_3C}-\underset{2}{\underset{CH_3}{C}}=\underset{3}{CH}-\underset{4}{CH_2}-\underset{4}{\underset{C_2H_5}{CH}}-\underset{5}{CH_2}-\underset{6}{CH_3}$$

5-ethyl-2-methylhept-2-ene

$$\underset{1}{H_2C}=\underset{2}{\underset{CH_3}{C}}-\underset{3}{CH_2}-\underset{4}{CH}=\underset{5}{CH_2}$$

2-methylpenta-1,4-diene

$$\underset{1}{H_2C}=\underset{2}{CH}-\underset{3}{CH}=\underset{4}{CH}-\underset{5}{\underset{CH_3}{CH}}-\underset{6}{CH_3}$$

5-methylhexa-1,3-diene

២.៣ លក្ខណៈគីមីអាល់សែន

ក. ប្រតិកម្មចំហេះ

$$C_nH_{2n} + \frac{3n}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + nH_2O$$

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

ខ. ប្រតិកម្មបូក

$$H_2C=CH_2 + Br-Br \longrightarrow BrH_2C-CH_2Br$$

$$H_2C=CH_2 + H-OH \longrightarrow H_3C-CH_2OH$$

$$H_2C=CH_2 + H-H \longrightarrow H_3C-CH_3$$

$$H_2C=CH_2 + H-Br \longrightarrow H_3C-CH_2Br$$

២.៤ ផលិតកម្មអាល់សែន

ក. ដេអ៊ីដ្រាតកម្មអាល់កុល

$$H_3C-CH_3 \xrightarrow{Al_2O_3} H_2C=CH_2 + H_2O$$

ខ. ដេអ៊ីដ្រូអាឡូសែនកម្ម

$$CH_3-CH_2Br \longrightarrow CH_2=CH_2 + HBr$$

៣ អាល់ស៊ីន (Alkyne)

អាល់ស៊ីនជាអ៊ីដ្រូកាបួមិនឆ្អែតផ្ទុកសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់៣ជាន់ ។

$HC\equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$ pent-1-yne

$HC\equiv C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ hex-1-yne

cyclopentyne

4-methylcyclohexyne

៣.១ រូបមន្តគីមី និង ឈ្មោះអាល់ស៊ីន

-រូបមន្តទូទៅ C_nH_{2n-2} ដែល $n \geq 2$ ។

-ទម្រង់ម៉ូលេគុល: $-C\equiv C-$

ចំនួនកាបូន	រូបមន្តគីមី	ឈ្មោះភាសាខ្មែរ	ឈ្មោះភាសាអង់គ្លេស
2	C_2H_2	អេទីន ឬ អាសេទីឡែន	Ethyne or acetylene
3	C_3H_4	ប្រូពីន	Propyne
4	C_4H_6	ប៊ុយទីន	Butyne
5	C_5H_8	ប៉ង់ទីន	Pentyne
6	C_6H_{10}	អិចស៊ីន	Hexyne
7	C_7H_{12}	អិបទីន	Heptyne
8	C_8H_{14}	អុកទីន	Octyne
9	C_9H_{16}	ណូនីន	Nonyne
10	$C_{10}H_{18}$	ដេគីន	Decyne

៣.២ ឈ្មោះអាល់ស៊ីនខ្សែកាបូនត្រង់ និង ខ្នែង

អាល់ស៊ីនមានរបៀបហៅឈ្មោះដូចអាល់សែនដែរ ។

$\underset{1}{HC}\equiv\underset{2}{C}-\underset{3}{CH_2}-\underset{4}{CH_2}-\underset{5}{CH_2}-\underset{6}{CH_3}$ hex-1-yne

$H_3\underset{1}{C}-\underset{2}{C}\equiv\underset{3}{C}-\underset{4}{CH_2}-\underset{5}{CH_3}$ pent-2-yne

$$\underset{5}{H_3C}-\underset{4}{CH_2}-\underset{3}{C}(CH_3)_2-\underset{2}{C}\equiv\underset{1}{CH}$$

3,3-dimethylpent-1-yne

$$\underset{7}{H_3C}-\underset{6}{CH_2}-\underset{5}{CH}(C_2H_5)-\underset{4}{C}\equiv\underset{3}{C}-\underset{2}{CH}(CH_3)-\underset{1}{CH_3}$$

5-ethyl-2-methylhept-3-yne

៣.៣ លក្ខណៈគីមីនៃអាល់ស៊ីន

ក. ប្រតិកម្មចំហេះ

$$C_nH_{2n-2} + (\tfrac{3n-1}{2})\,O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n-1)H_2O$$

ខ. ប្រតិកម្មបូកលើសម្ព័ន្ធបីជាន់

លក្ខណៈគីមីរបស់អាល់ស៊ីនដូចគ្នាបេះបិទនឹងអាល់សែនដែរ ប៉ុន្តែអាល់ស៊ីនមានប្រតិកម្មបូកទ្វេដងធៀបនឹងអាល់សែន។

$$HC\equiv CH + H_2 \xrightarrow{pt} H_2C=CH_2$$
$$HC\equiv CH + 2H_2 \xrightarrow{Ni} H_3C-CH_3$$
$$HC\equiv CH + HCl \longrightarrow H_2C=CH_2Cl$$
$$HC\equiv CH + 2HCl \longrightarrow H_3C-CH_2Cl$$
$$HC\equiv CH + H_2O \xrightarrow{H^-} H_3C-CHO$$

៣.៤ ឧទ្ធើរអាល់ស៊ីន

ក. អ៊ីដ្រូលីសកាល់ស្យូមកាបួ

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow HC\equiv CH + Ca(OH)_2$$

ខ. ដេអ៊ីដ្រូអាឡូសែនកម្ម $C_2H_4Cl_2$

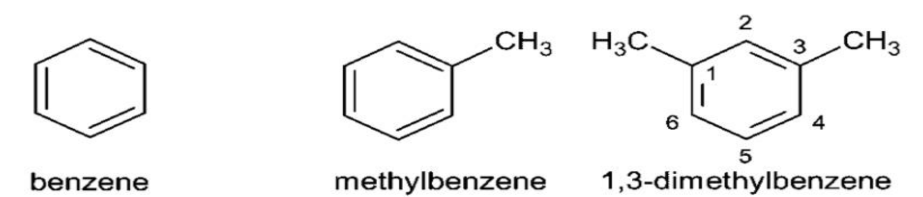
$$C_2H_4Cl_2 \longrightarrow C_2H_4 + 2HCl$$

៤ អ៊ីដ្រូកាបួប្រហើរ (Aromatic hydrocarbon)

អ៊ីដ្រូកាបួអារ៉ូម៉ាទិច ឬ អ៊ីដ្រូកាបួប្រហើរជាសមាសធាតុសរីរាង្គដែលផ្ទុកវង់បង់សែន។

៤.១ ឈ្មោះ និង រូបមន្តគីមី

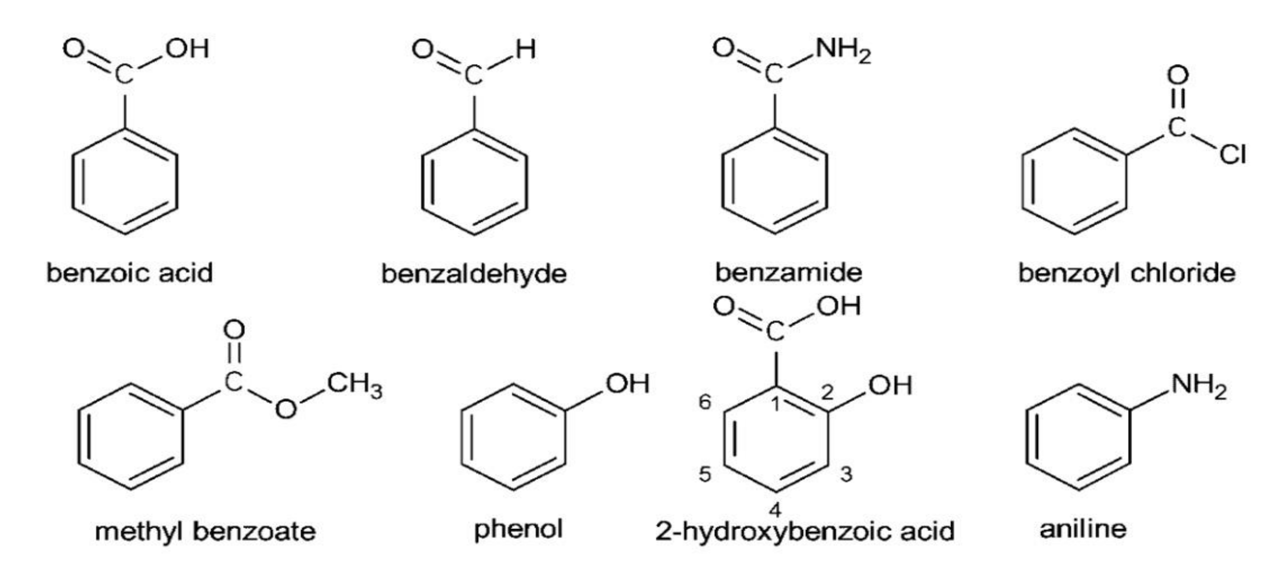
អ៊ីដ្រូកាបួប្រហើរដែលជាស្រឡាយបង់សែនមានរូបមន្តទូទៅ: C_nH_{2n-6} ដែល $n \geq 6$ ។



benzene methylbenzene 1,3-dimethylbenzene

ethylbenzene propan-2-ylbenzene 1-ethyl-3-methylbenzene

៤.២ សមាសធាតុប្រហើរផ្សេងទៀត

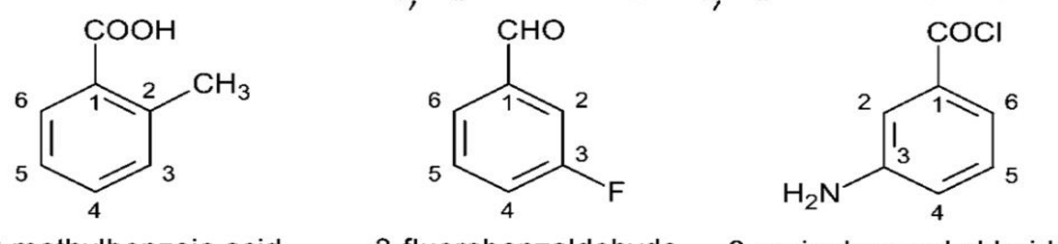


បង់សែនដែលមានបង្គុំជំនួសលើសពីមួយ មានរបៀបដោយឡែកក្នុងការហៅឈ្មោះ។

- កំណត់បង្គុំជំនួសអត្ថិភាព ឬ បង្គុំពិសេស។
- បង់លេខ (1) លើកាបូននៃវង់បង់សែនដែលជាប់ផ្ទាល់នឹងបង្គុំជំនួសអត្ថិភាពនេះ។

រួចបង់លេខបន្តលើកាបូនផ្សេងទៀតនៃវង់បង់សែនតាមលំដាប់ស្រប ឬ ផ្ទុយនឹងទ្រនិចនាឡិកា អាស្រ័យបង្គុំជំនួសទី២ចិតនៅជិត ឬ ឆ្ងាយកម្រិតណាប៉ុណ្ណោះ។ បើគ្មានបង្គុំពិសេសទេត្រូវបង់លេខតាមអក្ខរក្រមភាសាអង់គ្លេសនៃឈ្មោះបង្គុំជំនួសនីមួយៗ។

- កំណត់បង្គុំជំនួសទី២ជាខ្មែង ។
- តំរៀបតាមលំដាប់: *ទីតាំងបង្គុំជំនួសទី២ -ឈ្មោះបង្គុំជំនួសទី២ ឈ្មោះខ្សែមេ*

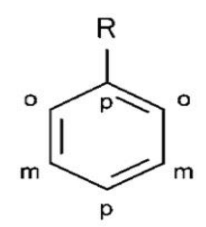


4-chlorophenol

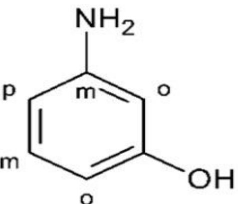
1-bromo-3-fluorobenzene

1-bromo-3-iodobenzene

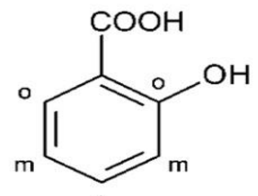
ចំណាំ: វង់បង់សែនមានទីតាំងពិសេសបីកន្លែងគឺ o (អរតូ) m (មេតា) និង p (ប៉ារ៉ា)។



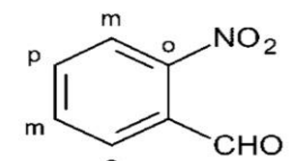
1-fluoro-2-methylbenzene
(o-fluorotoluene)



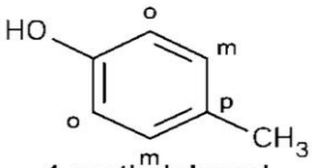
3-aminophenol
(m-aminophenol)



2-hydroxybenzoic acid
(o-hydroxybenzoic acid)



2-nitrobenzaldehyde
(o-nitrobenzaldehyde)



4-methylphenol
(p-methylphenol)

៤.៣ លក្ខណៈគីមីនៃបង់សែន

ក. ប្រតិកម្មចំហេះ

$$C_6H_6 + 15/2O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 3H_2O$$

ខ. ប្រតិកម្មជំនួស

$$C_6H_6 + Br{-}Br \longrightarrow C_6H_5Br + HBr$$

$$C_6H_6 + HNO_3 \longrightarrow C_6H_5NO_2 + H_2O$$

$$C_6H_6 + H_3C{-}Cl \longrightarrow C_6H_5CH_3 + HCl$$

$$C_6H_6 + H_3C{-}CO{-}Cl \longrightarrow C_6H_5{-}CO{-}CH_3 + HCl$$

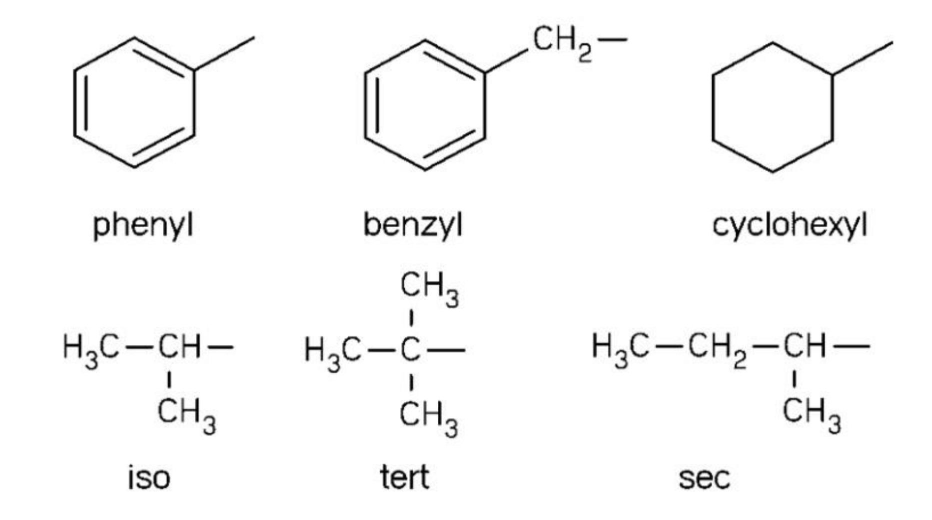
៤.៤ ទទួលបង់សែន

$$3HC\equiv CH \longrightarrow C_6H_6$$

$$C_6H_5COONa + NaOH \longrightarrow C_6H_6 + Na_2CO_3$$

$$C_6H_5OH + Zn \longrightarrow ZnO + C_6H_6$$

រ៉ាឌីកាល់ទម្រង់ពិសេស



ជំពូក២

សមាសធាតុសរីរាង្គដែលមានផ្ទុកអុកស៊ីសែន

១ អាល់កុល (Alcohol)

អាល់កុលជាសមាសធាតុសរីរាង្គដែលមានផ្ទុកបង្គុំអ៊ីដ្រុកស៊ីលភ្ជាប់នឹងអាតូមកាបូន។

$H_3C-CH_2-CH(OH)-CH_2-CH_3$

pentan-3-ol

phenol

cyclopenta-2,4-dien-1-ol

phenylmethanol

១.១ រូបមន្តគីមី និង ឈ្មោះអាល់កុល

-អាល់កុលខ្សែបើកឆ្អែតមានរូបមន្តទូទៅ: $C_nH_{2n+2}O$ ដែល $n \geq 1$ ។

-ទម្រង់អាល់កុលទាំងបីថ្នាក់:

R_1-CH_2-OH $\quad$ $R_1-CH(R_2)-OH$ $\quad$ $R_1-C(R_2)(R_3)-OH$

ចំនួនកាបូន	រូបមន្តគីមី	អាល់គីលអាល់កុល	អាល់កាណុល
1	CH_3OH	មេទីលអាល់កុល	មេតាណុល
2	C_2H_5OH	អេទីលអាល់កុល	អេតាណុល
3	C_3H_7OH	ប្រូពីលអាល់កុល	ប្រូប៉ាណុល
4	C_4H_9OH	ប៊ុយទីលអាល់កុល	ប៊ុយតាណុល
5	$C_5H_{11}OH$	ប៉ង់ទីលអាល់កុល	ប៉ង់តាណុល
6	$C_6H_{13}OH$	អិចស៊ីលអាល់កុល	អិចសាណុល
7	$C_7H_{15}OH$	អិបទីលអាល់កុល	អិបតាណុល
8	$C_8H_{17}OH$	អុកទីលអាល់កុល	អុកតាណុល
9	$C_9H_{19}OH$	ណូនីលអាល់កុល	ណូណាណុល
10	$C_{10}H_{21}OH$	ដេគីលអាល់កុល	ដេកាណុល

១.២ អាល់កុលខ្សែកាបូនត្រង់ និង ខ្នែង

គោលការណ៍ហៅអាល់កុលខ្សែកាបូនត្រង់

- បង់លេខលើអាតូមកាបូនដែលកៀកបង្គុំអ៊ីដ្រុកស៊ីលមុនគេ ។
- តំរៀបតាមលំដាប់: ***ឈ្មោះខ្សែមេ-ទីតាំងបង្គុំ(OH)-អុល***

$\overset{3}{H_3C}-\overset{2}{CH_2}-\overset{1}{CH_2}-OH$
propan-1-ol

$\overset{1}{H_3C}-\overset{2}{CH}(OH)-\overset{3}{CH_2}-\overset{4}{CH_3}$
butan-2-ol

$\overset{1}{H_3C}-\overset{2}{CH_2}-\overset{3}{CH}(OH)-\overset{4}{CH_2}-\overset{5}{CH_3}$
pentan-3-ol

$\overset{1}{H_2C}(OH)-\overset{2}{CH}(OH)-\overset{3}{CH_2}(OH)$
propane-1,2,3-triol

$\overset{1}{H_2C}(OH)-\overset{2}{CH_2}(OH)$
ethane-1,2-diol

$\overset{1}{H_3C}-\overset{2}{CH}(OH)-\overset{3}{CH}(OH)-\overset{4}{CH_2}-\overset{5}{CH_3}$
pentane-2,3-diol

គោលការណ៍ហៅឈ្មោះអាល់កុលមានខ្នែង

- កំណត់ខ្សែមេមានកាបូនច្រើន ព្រមទាំងផ្ទុកបង្គុំអ៊ីដ្រុកស៊ីល រួចដាក់ឈ្មោះខ្សែមេនោះ។
- កំណត់ចំនួនខ្នែង និង ឈ្មោះខ្នែងនីមួយៗ ។
- បង់លេខលើកាបូននៃខ្សែមេដែលកៀកបង្គុំអ៊ីដ្រុកស៊ីលមុនគេ ។
- តំរៀបតាមលំដាប់: *ទីតាំងខ្នែង-ឈ្មោះខ្នែងឈ្មោះខ្សែមេ-ទីតាំង(OH)-អុល*

$\overset{4}{H_3C}-\overset{3}{CH_2}-\overset{2}{CH}(CH_3)-\overset{1}{CH_2}-OH$
2-methylbutan-1-ol

$\overset{1}{H_3C}-\overset{2}{CH}(CH_3)-\overset{3}{CH}(OH)-\overset{4}{CH}(CH_3)-\overset{5}{CH_3}$
2,4-dimethylpentan-3-ol

$\overset{4}{H_3C}-\overset{3}{CH}(CH_3)-\overset{2}{CH}(CH_3)-\overset{1}{CH_2}-OH$
2,3-dimethylbutan-1-ol

$\overset{4}{H_3C}-\overset{3}{CH}(CH_3)-\overset{2}{CH}(C_2H_5)-\overset{1}{CH_2}-OH$
2-ethyl-3-methylbutan-1-ol

$\overset{5}{H_3C}-\overset{4}{CH}(CH_3)-\overset{3}{CH}(C_2H_5)-\overset{2}{CH}(OH)-\overset{1}{CH_3}$
3-ethyl-4-methylpentan-2-ol

$\overset{1}{H_3C}-\overset{2}{CH}(OH)-\overset{3}{CH}(C_2H_5)-\overset{4}{CH}(CH_3)-\overset{5}{CH}(CH_3)-\overset{6}{CH_3}$
3-ethyl-4,5-dimethylhexan-2-ol

១.៣ លក្ខណះគីមីនៃអាល់កុល

ក. ប្រតិកម្មចំហេះនៃអាល់កុល

$$C_nH_{2n+1}OH + \frac{3n}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

ខ. ប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្ម

អាល់កុលថ្នាក់១ និង ថ្នាក់២រងអុកស៊ីតកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតនៃប៉ូតាស្យូមឌីក្រូម៉ាត ឬ ប៉ូតាស្យូមពែម៉ង់កាណាត។

$$R_1-CH_2-OH + [O] \longrightarrow R_1-CHO + H_2O$$

$$R_1-CH_2-OH + 2[O] \longrightarrow R_1-COOH + H_2O$$

$$R_1-CH(OH)-R_2 + [O] \longrightarrow R_1-CO-R_2 + H_2O$$

គ. លក្ខណៈអាស៊ីតរបស់អាល់កុល

$$C_nH_{2n+1}OH + Na \longrightarrow C_nH_{2n+1}ONa + \frac{1}{2}H_2$$

$$C_6H_5OH + NaOH \longrightarrow H_2O + C_6H_5ONa$$

អាល់កុលខ្សែកាបូនបើកផ្អែត និង ផេណុលដូចគ្នាត្រង់ប្រតិកម្មជាមួយលោហៈ ប៉ុន្តែខុសគ្នាត្រង់ផេណុលធ្វើប្រតិកម្មជាមួយបាស ឯអាល់កុលគ្មានប្រតិកម្មទេ។

១.៤ ឧទ្ទើរអាល់កុល

ក. អ៊ីដ្រាតកម្មនៃអាល់សែន

$$H_2C=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} H_3C-CH_2OH$$

ខ. រេដុកម្មនៃអាល់ដេអ៊ីត ឬ សេតូន

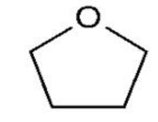
$$H_3C-CHO + 2[H] \longrightarrow H_3C-CH_2OH$$

២ អេទែរ (Ether)

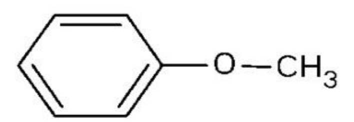
អេទែរជាស្រទ្បាយអាល់កុលដែលអាតូមអ៊ីដ្រូសែននៃបង្គុំអ៊ីដ្រុកស៊ីល(-OH)ត្រូវជំនួសដោយរ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រូកាបួ (ក្រុមអាល់គីល ឬ អារីល) ។ អារីលមកពីពាក្យអារ៉ូម៉ាទិច គឺសំដៅក្រុមអាល់គីលដែលផ្ទុកវង់បង់សែន។

$H_3C-CH_2-O-CH_3$

ethyl methyl ether



tetrahydrofuran



methoxybenzene

២.១ រូបមន្តគីមី និង ឈ្មោះអេទែរ

- រូបមន្តទូទៅ: $C_nH_{2n+2}O$ ដែល $n\geq2$
- ទម្រង់អេទែរ: R_1-O-R_2

ចំណាំ: R_1, R_2 ជាក្រុមអាល់គីល (រ៉ាឌីកាល់អាល់កាន) ឬ អារីល(ផេនីល បង់ស៊ីល ...)

គេអាចហៅឈ្មោះអេទែរតាមពីររបៀប:

<u>របៀបទី១៖</u> ឈ្មោះរ៉ាឌីកាល់ R និង R′ បូកនឹងពាក្យអេទែរ ។ R និង R′ ហៅមួយណាមុនក៏បានអាស្រ័យលើអក្ខរក្រមភាសាអង់គ្លេសនៃឈ្មោះរ៉ាឌីកាល់នីមួយៗ ។

<u>របៀបទី២៖</u> អាល់កុកស៊ីអាល់កាន ។ យកខ្សែខ្លីជាអាល់កុកស៊ី និង ខ្សែវែងជាអាល់កាន។ របៀបបង់លេខលើអាតូមកាបូនខ្សែមេដូចគ្នានឹងអាល់កុលដែរ។

$H_3C-O-CH_3$

dimethyl ether

$\underset{1}{H_3C}-\underset{2}{CH}(\underset{3}{CH_3})-O-CH_3$

2-methoxypropane

$\underset{3}{H_3C}-\underset{2}{CH}(\underset{1}{CH_3})-O-CH_2-CH_3$

2-ethoxypropane

$H_3C-O-\underset{1}{CH_2}-\underset{2}{CH}(CH_3)-\underset{3}{CH_3}$

1-methoxy-2-methylpropane

$H_3C-CH_2-O-\underset{1}{CH_2}-\underset{2}{CH_2}-\underset{3}{CH}(CH_3)-\underset{4}{CH_3}$

1-ethoxy-3-methylbutane

$\underset{3}{H_3C}-\underset{2}{CH}(\underset{1}{CH_3})-O-\underset{2}{CH}(\underset{1}{CH_3})-\underset{3}{CH_3}$

dipropan-2-yl ether

$C_6H_5-O-CH_2-CH_3$

ethoxybenzene

២.២ លក្ខណៈគីមី

ក. ប្រតិកម្មជំនួស

$$H_5C_2-O-C_2H_5 + Cl_2 \xrightarrow{dark} H_5C_2-O-C_2H_4Cl + HCl$$

$$H_5C_2-O-C_2H_5 + 5Cl_2 \xrightarrow{light} H_5C_2-O-C_2Cl_5 + 5HCl$$

ខ. ប្រតិកម្មចំហេះ

$$(CH_3)_2O + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

គ. ប្រតិកម្មជាមួយអ៊ីដ្រូអាឡូសែន

$$(CH_3)_2O + 2HCl \longrightarrow 2CH_3Cl + H_2O$$

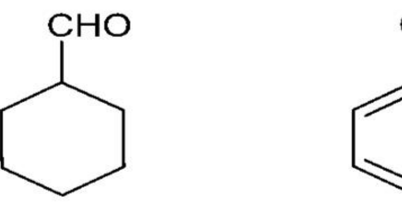
$$CH_3\text{-}O\text{-}C_2H_5 + HCl \longrightarrow CH_3Cl + C_2H_5OH$$

២.៣ ឧទ្ធៅអេរ៉ែ

$$2C_2H_5OH \longrightarrow (C_2H_5)_2O + H_2O$$

៣. អាល់ដេអ៊ីត (Aldehyde)

សមាសធាតុសរីរាង្គដែលអាតូមកាបូននៃបង្គុំកាបូនីល(-CO-)ភ្ជាប់ទៅនឹងៈ ម្ខាងជារ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រូកាបួ និង ម្ខាងទៀតជាអ៊ីដ្រូសែន។



cyclohexanecarbaldehyde　　benzaldehyde

$$H_3C-CH(CH_3)-CH_2-CHO$$

2-methylbutane

៣.១ រូបមន្តគីមី និង ឈ្មោះអាល់ដេអ៊ីត

- រូបមន្តទូទៅៈ $C_nH_{2n}O$ ដែល $n\geq1$
- ទម្រង់គីមីៈ

$$R-CHO \qquad R-\overset{\overset{\displaystyle O}{\parallel}}{C}-H$$

- ឈ្មោះអាល់ដេអ៊ីតគឺ អាល់កាណាល់ (Alkanal)

របៀបហៅឈ្មោះអាល់ដេអ៊ីតខ្សែកាបូនមានខ្នែង

- យកខ្សែកាបូនដែលផ្ទុកបង្គុំនាទីអាល់ដេអ៊ីតជាខ្សែមេ ។
- បង់លេខលើអាតូមកាបូនបង្គុំនាទីមុនគេជានិច្ច។
- កំណត់ទីតាំងខ្នែង និង ឈ្មោះខ្នែងទាំងនោះ។
- តំរៀបតាមលំដាប់: **ទីតាំងខ្នែង ឈ្មោះខ្នែង ឈ្មោះខ្សែមេ**

H_3C-CHO acetaldehyde

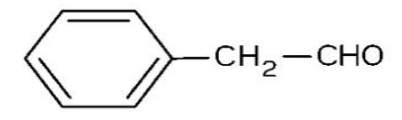
H_3C-CH_2-CHO propanal

$H_3C-CH_2-CH_2-CHO$ butanal

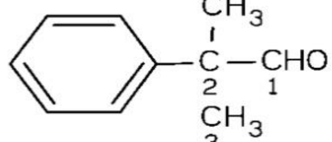
$H_3C-CH(CH_3)-CHO$ (C3, C2, C1) 2-methylpropanal

$H_3C-CH(CH_3)-CH_2-CHO$ (C4, C3, C2, C1) 3-methylbutanal

$H_3C-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CHO$ (C4, C3, C2, C1) 2,3-dimethylbutanal



phenylacetaldehyde



2-methyl-2-phenylpropanal

៣.២ លក្ខណៈគីមីនៃអាល់ដេអ៊ីត

ក. ប្រតិកម្មចំហេះ

$$C_nH_{2n} + \frac{3n-1}{2}O_2 \longrightarrow nCO_2 + nH_2O$$

ខ. ប្រតិកម្មបូកលើបង្គុំកាបូនីល

$$H_3C-CHO + H_2 \longrightarrow H_3C-CH_2OH$$

$$H_3C-CHO + H_3C-CH_2OH \longrightarrow H_3C-CH(OH)-O-CH_2-CH_3$$

1-ethoxyethanol

$$H_3C-CHO + H_2O \longrightarrow H_3C-CH(OH)-OH$$

ethane-1,1-diol

គ. អុកស៊ីតកម្មអាល់ដេអ៊ីត

- ប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងអាស៊ីតនៃប៉ូតាស្យូមឌីក្រូម៉ាត

$$3CH_3CHO + Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ \longrightarrow 3CH_3COOH + 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

- ប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងបាសនៃទឹកផេលីង(Cu^{2+}/Cu_2O)

$$CH_3CHO + 2Cu^{2+} + 4OH^- \longrightarrow CH_3COOH + Cu_2O + 2H_2O$$

- សូលុយស្យុងបាសនៃទឹកតូលែន (Ag^+/Ag)

$$CH_3CHO + 2Ag^+ + 2OH^- \longrightarrow CH_3COOH + 2Ag + H_2O$$

៣.៣ ឧទ្ទើអាល់ដេអ៊ីត

ក. អុកស៊ីតកម្មអាល់កុល

$$CH_3CH_2OH + [O] \longrightarrow CH_3CHO + H_2O$$

ខ. អ៊ីដ្រាតកម្មនៃអាល់ស៊ីន

$$CH \equiv CH + H_2O \longrightarrow CH_3CHO$$

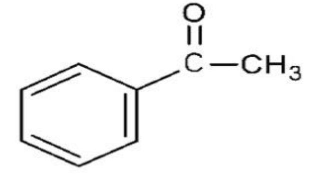
៤. សេតូន (Ketone)

សេតូនជាស្រឡាយនៃអាល់ដេអ៊ីត ឬ ជាសមាសធាតុសរីរាង្គដែលអាតូមកាបូននៃបង្គុំកាបូនីលភ្ជាប់ទៅនឹងរ៉ាឌីកាល់(អាល់គីល ឬ អារីល) ពីរដូចគ្នា ឬ ខុសគ្នា ។

$H_3C-C(=O)-CH_3$

propan-2-one

cyclopentanone



1-phenylethanone

៤.១ រូបមន្តគីមី និង ឈ្មោះអាល់សេតូន

- រូបមន្តទូទៅ: $C_nH_{2n}O$ ដែល $n \geq 3$
- ទម្រង់សេតូន: $R_1-C(=O)-R_2$
- ការបង់លេខលើកាបូនខ្សែមេផ្តើមនៅលើកាបូនណាដែលកៀកបង្គុំកាបូនីលមុនគេ ។
- តំរៀបតាមលំដាប់: *ទីតាំងខ្នែង-ឈ្មោះខ្នែង ឈ្មោះខ្សែមេ-ទីតាំងបង្គុំនាទី-អូន*

$\underset{1}{H_3C}-\underset{2}{C}(=O)-\underset{3}{CH_3}$

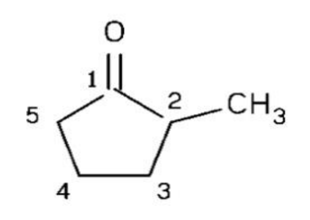
propan-2-one

$\underset{1}{H_3C}-\underset{2}{C}(=O)-\underset{3}{CH_2}-\underset{4}{CH_3}$

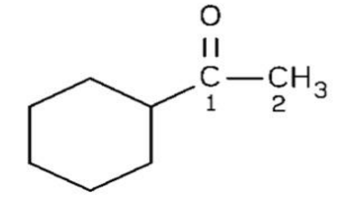
butan-2-one

$\underset{1}{H_3C}-\underset{2}{CH_2}-\underset{3}{C}(=O)-\underset{4}{CH_2}-\underset{5}{CH_3}$

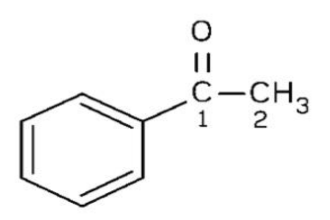
pentan-3-one



3-methylbutan-2-one



2,4-dimethylpentan-3-one



2,2,4-trimethylpentan-3-one

2-methylcyclopentanone 1-cyclohexylethanone 1-phenylethanone

៤.២ លក្ខណៈគីមីនៃសេតូន

ក. ប្រតិកម្មចំហេះ

$$CH_3COCH_3 + 4O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 3H_2O$$

ខ. ប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្ម

សេតូនអាចរងអុកស៊ីតកម្មដោយសូលុយស្យុងអាស៊ីតនៃប៉ូតាស្យូមឌីក្រូម៉ាតដូចអាល់ដេអ៊ីតដែរ ប៉ុន្តែមិនរងអុកស៊ីតកម្មជាមួយទឹកតូលែន ឬ ទឹកផេលីងទេ។

$$CH_3COCH_3 + 4[O] \longrightarrow CH_3COOH + CO_2 + H_2O$$

$$(H_3C)_2C{=}O + H_2N-NH_2 \longrightarrow (H_3C)_2C{=}N-NH_2 + H_2O$$

គ. រេដុកម្មនៃសេតូន

$$(H_3C)_2C{=}O + 2[H] \longrightarrow (H_3C)_2CH-OH$$

៤.៣ ឆ្ទើសេតូន

ក. អុកស៊ីតកម្មអាល់កុលថ្នាក់២

$$CH_3CH(OH)CH_3 + [O] \longrightarrow CH_3COCH_3 + H_2O$$

ខ. ដេអ៊ីដ្រូសែនកម្មអាល់កុលថ្នាក់២

$$CH_3CH(OH)CH_3 \longrightarrow CH_3COCH_3 + H_2$$

គ. ដុតបំបែកអំបិលកាល់ស្យូមកាបុកស៊ីឡាត

$(CH_3COO)_2Ca \longrightarrow CH_3COCH_3 + CaCO_3$

ឃ. អ៊ីដ្រាតកម្មនៃអាល់ស៊ីន

$CH_3\text{-}C\equiv CH + H_2O \longrightarrow CH_3\text{-}CO\text{-}CH_3$

៥ អាស៊ីតកាបុកស៊ីលិច (Carboxylic acid)

អាស៊ីតកាបុកស៊ីលិចជាសមាសធាតុសរីរាង្គដែលកាបូននៃបង្គុំកាបូនីលភ្ជាប់ម្ខាងទៅនឹងរ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រូបូ និង ម្ខាងទៀតភ្ជាប់នឹងបង្គុំអ៊ីដ្រុកស៊ីល។

$H_3C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH$ acetic acid

$H_3C-\underset{CH_3}{CH}-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH$ 2-methylpropanoic acid

$C_6H_5-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH$ benzoic acid

៥.១ រូបមន្តគីមី និង ឈ្មោះអាស៊ីតកាបុកសាលិច

- ទម្រង់ម៉ូលេគុលនៃអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិច: $R-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH$
- អាស៊ីតកាបុកស៊ីលិចឆ្អែតមានរូបមន្តទូទៅ: $C_nH_{2n}O_2$ ដែល $n\geq1$
- ឈ្មោះអាស៊ីតហៅតាម: **អាល់កាណូអ៊ិច អាស៊ីត**។ ឈ្មោះរ៉ាឌីកាល់: **អាល់កាណូអាត**

គោលការណ៍ដាក់ឈ្មោះអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិចខ្សែកាបូនវែងមានខ្នែង:

- ខ្សែមេមានកាបូនច្រើនតភ្ជាប់គ្នាមិនដាច់ និង មានផ្ទុកបង្គុំកាបុកស៊ីលិចអាស៊ីត ។

- បង់លេខលើអាតូមកាបូននៃបង្គុំនាទីអាស៊ីតមុនគេ ។
- តំរៀបតាមលំដាប់: *ទីតាំងខ្នែង ឈ្មោះខ្នែង ឈ្មោះខ្សែមេ អាស៊ីត*

$H_3C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH$ acetic acid

$H_3C-CH_2-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH$ propanoic acid

$H_3C-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH$ butanoic acid

$\underset{4}{H_3C}-\underset{3}{\underset{CH_3}{CH}}-\underset{2}{CH_2}-\underset{1}{\overset{O}{\overset{||}{C}}}-OH$ 3-methylbutanoic acid

$\underset{4}{H_3C}-\underset{3}{\underset{CH_3}{CH}}-\underset{2}{\underset{CH_3}{CH}}-\underset{1}{\overset{O}{\overset{||}{C}}}-OH$ 2,3-dimethylbutanoic acid

$\underset{4}{H_3C}-\underset{3}{\underset{CH_3}{CH}}-\underset{2}{\underset{C_2H_5}{CH}}-\underset{1}{\overset{O}{\overset{||}{C}}}-OH$ 2-ethyl-3-methylbutanoic acid

៥.២ លក្ខណៈគីមីនៃអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិច

ក. ប្រតិកម្មជាមួយលោហៈក្រុម១ និង ក្រុម២

$$2CH_3COOH + Mg \longrightarrow (CH_3COO)_2Mg + H_2$$

ខ. ប្រតិកម្មជាមួយសូលុយស្យុងបាស

$$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + H_2O$$

គ. បន្ទេរប្រូតុងក្នុងទឹក

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

ឃ. ប្រតិកម្មជំនួស

$$CH_3COOH + PCl_5 \longrightarrow CH_3COCl + POCl_3 + HCl$$

ង. ប្រតិកម្មរេដុកម្ម

$$CH_3COOH + 4[H] \longrightarrow CH_3CH_2OH + H_2O$$

ច. ប្រតិកម្មអេស្ទែរកម្ម

$$H_3C-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-OH + HO-CH_2-CH_3 \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} H_3C-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-O-CH_2-CH_3 + H-OH$$

៥.៣ ផលិតអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិច

$$CO + NaOH \longrightarrow HCOONa \xrightarrow{H_2SO_4} HCOOH + NaHSO_4$$

$$CH_3CH_2OH + 2[O] \longrightarrow CH_3COOH + H_2O$$

$$CH_3CHO + [O] \longrightarrow CH_3COOH$$

៦ អេស្ទែរ (Ester)

អេស្ទែរជាស្រឡាយអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិចពេលដែលអាតូមអ៊ីដ្រូសែននៃបង្គុំអ៊ីដ្រុកស៊ីលត្រូវជំនួសដោយរ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រូកាបួ ។

$$H_3C-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-O-CH_3$$

methyl acetate

$$H_3C-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-O-CH_3$$

methyl propanoate

$$C_6H_5-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-O-CH_3$$

methyl benzoate

៦.១ រូបមន្តគីមី និង ឈ្មោះអេស្ទែរ

-រូបមន្តទូទៅអេស្ទែរ: $C_nH_{2n}O_2$ ដែល $n \geq 2$

-ទម្រង់ម៉ូលេគុលអេស្ទែរ:

$$R_1-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-O-R_2$$

-ឈ្មោះអេស្ទែរគ្រាប់តាមពាក្យ: **អាល់គីលអាល់កាណូអាត**

ចំណាំ: អាល់គីលសំដៅ R_2 និង **អាល់កាណូអាតសំដៅរ៉ាឌីកាល់អាស៊ីត**(R_1-COO^-)

$H_3C-C(=O)-O-CH_2-CH_3$ ethyl acetate

$H-C(=O)-O-CH_2-CH_3$ ethyl formate

$H_3C-CH_2-C(=O)-O-CH_2-CH_3$ ethyl propanoate

$H_3C-CH(CH_3)-C(=O)-O-CH_2-CH_3$ ethyl 2-methylpropanoate

$H_3C-CH_2-C(=O)-O-CH(CH_3)-CH_3$ propan-2-yl propanoate

$C_6H_5-C(=O)-O-CH_3$ methyl benzoate

$F-C_6H_4-C(=O)-O-CH_3$ methyl 3-fluorobenzoate

៦.២ លក្ខណៈគីមីនៃអេស្ទែរ

ក. ប្រតិកម្មអ៊ីដ្រូលីស

$$CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + CH_3CH_2OH$$

ខ. ប្រតិកម្មសាប៊ូកម្ម

$$CH_3COOCH_2CH_3 + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + CH_3CH_2OH$$

គ. ប្រតិកម្មរេដុកម្ម

$$CH_3COOCH_3 + 4[H] \longrightarrow CH_3CH_2OH + CH_3OH$$

ឃ. ប្រតិកម្មជាមួយអាម៉ូញាក់

$$CH_3COOCH_3 + NH_3 \longrightarrow CH_3CONH_2 + CH_3OH$$

៦.៣ ឧទ្ធិអេស្ទែរ

$$H_3C-C(=O)-OH + H_3C-CH_2-OH \rightleftharpoons H_3C-C(=O)-O-CH_2-CH_3 + H-OH$$

$$H_3C-C(=O)-Cl + H_3C-CH_2-OH \longrightarrow H_3C-C(=O)-O-CH_2-CH_3 + H-Cl$$

$$H_3C-C(=O)-O-C(=O)-CH_3 + H_3C-CH_2-OH \longrightarrow H_3C-C(=O)-O-CH_2-CH_3 + H_3C-C(=O)-OH$$

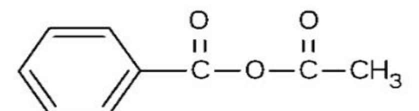
៧ អាស៊ីតអានីឌ្រីត (Anhydride acid)

អាស៊ីតអានីទ្រីតជាសមាសធាតុសរីរាង្គដែលផ្ទុកនូវបង្គុំអាស៊ីលពីរចងសម្ព័ន្ធទៅនឹងអាតូមអុកស៊ីសែនតែមួយ។

$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

acetic anhydride

dihydrofuran-2,5-dione



acetic benzoic anhydride

៧.១ រូបមន្តគីមី និង ឈ្មោះអាស៊ីតអានីឌ្រីត

- រូបមន្តទូទៅ៖ $C_nH_{2n-2}O_3$ ដែល $n \geq 4$
- ទម្រង់អាស៊ីតអានីទ្រីត៖

$$R_1-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_2$$

របៀបហៅឈ្មោះអាស៊ីតអានីទ្រីត

- អាស៊ីតអានីទ្រីតដែលរ៉ាឌីកាល់ R_1 និង R_2 ដូចគ្នាមានឈ្មោះដូចគ្នានឹងអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិច គេគ្រាន់ដកពាក្យ *អាស៊ីត* ចេញដាក់ពាក្យ *អានីទ្រីត* ជំនួសវិញ។

- អាស៊ីតអានីទ្រីតដែលរ៉ាឌីកាល់ R_1 និង R_2 ខុសគ្នា គេត្រូវគិតដល់ចំនួនកាបូននៃខ្សែម្ខាងៗ រួចតំរៀបឈ្មោះតាមលំដាប់អក្ខរក្រមភាសាអង់គ្លេស។ ចំពោះខ្សែកាបូនមានខ្នែងគេត្រូវបង់លេខលើកាបូននៃបង្គុំអាស៊ីល(កាបូនីល) មុនគេ ប៉ុន្តែការតំរៀបឈ្មោះត្រូវកំណត់តាមឈ្មោះនៃកាបូនខ្សែមេនីមួយៗសិន ។

$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

acetic anhydride

$H_3C-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_3$

propanoic anhydride

acetic benzoic anhydride

$H_3C-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

acetic propanoic anhydride

$\underset{3}{H_3C}-\underset{2}{CH}(CH_3)-\underset{1}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

acetic 2-methylpropanoic anhydride

benzoic anhydride

ចំណាំ៖ acetic benzoic anhydride ឬហៅ benzoic ethanoic anhydride

៧.២ លក្ខណៈគីមីនៃអាស៊ីតអានីទ្រីត

ក. ប្រតិកម្មជាមួយអាល់កុល

$$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_3C-OH \longrightarrow H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3 + H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$$

ខ. ប្រតិកម្មជាមួយទឹក

$$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + H_2O \longrightarrow H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$$

គ. ប្រតិកម្មជាមួយអាម៉ូញាក់ ឬ អាមីន

$$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + NH_3 \longrightarrow H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2 + H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$$

៧.៣ ឧត្ថិតអាស៊ីតអានីទ្រីត

យើងពុំសូវឃើញមានប្រតិកម្មច្រើនទេដែលប្រើបានសម្រាប់សំយោគអាស៊ីតអានីទ្រីត ។ ប្រតិកម្មដែលគេតែងតែយកមកប្រើឃើញមានតែប្រតិកម្មរវាងអាស៊ីលក្លរួ និង អាស៊ីតកាបុកស៊ីលិចប៉ុណ្ណោះ ។

$$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl \longrightarrow H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + HCl$$

ជំពូក ៣

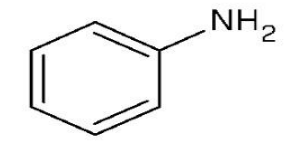
សមាសធាតុសរីរាង្គមានផ្ទុកអាសូត ឬ ក្លរ

១ អាមីន (Amine)

អាមីនជាស្រឡាយនៃអាម៉ូញាក់ពេលដែលអាតូមអ៊ីដ្រូសែនត្រូវជំនួសដោយរ៉ាឌីកាល់អ៊ីដ្រូកាបូ(អាល់គីល ឬ អារីល) ។

NH_3 ammonia — H_3C-NH_2 methanamine — $H_3C-NH-CH_3$ *N*-methylmethanamine

$(H_3C)_2N-CH_3$ *N*,*N*-dimethylmethanamine



aniline

១.១ រូបមន្តគីមី និង ឈ្មោះអាមីន

- ម៉ូណូអាមីនឆ្អែតមានរូបមន្តទូទៅ: $C_nH_{2n+3}N$ ដែល $n \geq 1$ ។
- ទម្រង់អាមីន: $R-NH_2$ (I) $R-NH-R_1$ (II) $R-N(R_2)-R_1$ (III)

- ឈ្មោះអាមីនអាចហៅតាម*អាល់កាណាមីន* ឬ *អាល់គីលឡាមីន*តាមភាពចាំបាច់។

របៀបហៅឈ្មោះអាមីនថ្នាក់១

- កំណត់ខ្សែមេដែលមានអាតូមកាបូនច្រើននិងឈ្មោះអាល់កានរបស់វា ។
- គេត្រូវបង់លេខលើកាបូនខ្សែមេដែលកៀកបង្គុំអាមីនជាងគេ ។
- កំណត់ទីតាំងខ្នែង និង ឈ្មោះខ្នែង ។
- តំរៀបតាមលំដាប់: *ទីតាំងខ្នែង-ឈ្មោះខ្នែងឈ្មោះខ្សែមេ-ទីតាំងអាមីន-អាមីន*

$H_3C-CH_2-NH_2$ ethanamine — $H_3C-NH-CH_2-CH_3$ *N*-methylethanamine — $H_3C-CH_2-NH-CH_2-CH_3$ *N*-ethylethanamine

$H_3C-CH-CH_2-NH_2$ (3, 2, 1; CH_3 on C2)

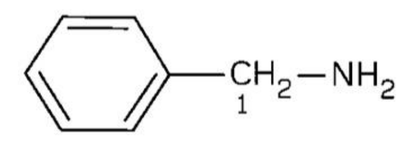
2-methylpropan-1-amine

$H_3C-NH-CH-CH_3$ (2, 3; CH_3 (1) on C2)

N-methylpropan-2-amine

$H_3C-CH-CH_2-CH_2-CH-CH_3$ (1, 2, 3, 4, 5, 6; NH_2 on C2; CH_3 on C5)

5-methylhexan-2-amine



1-phenylmethanamine

របៀបហៅឈ្មោះអាមីនថ្នាក់២

- កំណត់ខ្សែមេដែលមានអាតូមកាបូនច្រើនជាងគេនិងឈ្មោះអាល់កានរបស់វា។
- បង់លេខលើកាបូនខ្សែមេដែលកៀកបង្គុំអាមីនជាងគេ។
- តំរៀបតាមលំដាប់: N-*ឈ្មោះ* R_1-*ទីតាំងខ្នែង-ឈ្មោះខ្នែងជាប់ខ្សែមេ ឈ្មោះខ្សែមេ-ទីតាំងអាមីន*

អាមីនថ្នាក់៣ហៅឈ្មោះតាមអាមីនថ្នាក់២ដែរ

$H_3C-CH_2-NH-CH_3$

N-methylethanamine

$H_3C-CH_2-NH-CH_2-CH_3$

N-ethylethanamine

$H_3C-N(CH_3)-CH_2-CH_3$

N,*N*-dimethylethanamine

$H_3C-CH_2-N(C_2H_5)-CH_2-CH_3$

N,*N*-diethylethanamine

$H_3C-CH-NH-CH_3$ (3, 2; CH_3 (1) on C2)

N-methylpropan-2-amine

$H_3C-CH-N(CH_3)-CH_2-CH_3$ (3, 2; CH_3 (1) on C2)

N-ethyl-*N*-methylpropan-2-amine

NH — CH_3

N-methylaniline

CH_3 | N — CH_3

N,*N*-dimethylaniline

១.២ លក្ខណៈគីមី

ក. ប្រូតុងកម្មក្នុងទឹក

អាមីនជាបាសខ្សោយដូចអាម៉ូញាក់ដែរ។ អាមីនប្រូតុងកម្មជាមួយទឹកបង្កើតបានអាស៊ីតឆ្លាស់របស់វា។

$$H_3C-NH_2 + H_2O \rightleftharpoons H_3C-NH_3^+ + HO^-$$

ខ. ប្រតិកម្មជាមួយអាស៊ីត

$$H_3C-NH_2 + HCl \longrightarrow H_3C-NH_3^+Cl^-$$

គ. ប្រតិកម្មជាមួយអាល់គីលអាឡូសែន

អាមីនទាំងបីថ្នាក់សុទ្ធតែអាចធ្វើប្រតិកម្មជាមួយអាល់គីលអាឡូសែន។

$$H_3C-NH_2 + H_3C-I \longrightarrow H_3C-NH-CH_3 + HI$$

ឃ. ប្រតិកម្មជាមួយអាល់ស៊ីលក្លរ

$$H_3C-NH_2 + H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl \longrightarrow H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH-CH_3 + HCl$$

១.៣ ឧទ្ទិអាមីន

ក. ប្រតិកម្មអាម៉ូញាក់ជាមួយអាល់គីលអាឡូសែន

$$H_3C-I + NH_3 \longrightarrow H_3C-NH_2 + H-I$$

ខ. រេដុកម្មសមាសធាតុនីទ្រីល

$$H_3C-CN + 4[H] \longrightarrow H_3C-CH_2-NH_2$$

២ អាមីត (Amide)

អាមីតជាស្រទ្បាយនៃអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិច(R-COOH) ពេលដែលបង្គុំអ៊ីដ្រុកស៊ីល(-OH) នៃអាស៊ីតត្រូវជំនួសដោយបង្គុំអាមីន($-NH_2$) ។

$CH_3-CO-NH_2$ acetamide

$CH_3-CO-NH-CH_3$ *N*-methylacetamide

$C_6H_5-CO-NH_2$ benzamide

២.១ រូបមន្តគីមី និង ឈ្មោះអាមីត

- រូបមន្តទូទៅ: $C_nH_{2n+1}ON$ ដែល $n\geq1$
- ទម្រង់អាមីត $R_1-CO-NH_2$ $R_1-CO-NH-R_2$ $R_1-CO-N(R_3)-R_2$
- ឈ្មោះអាមីតហៅតាម *អាល់កាណាមីត* ដែលរបៀបរបស់វាដូចគ្នាស្ទើរទាំងស្រុងនឹងអាមីនដែរ ប៉ុន្តែខុសគ្នាត្រង់អាមីតខ្សែមេផ្ទុកបង្គុំកាបូនីលត្រូវបង់លេខ១ជានិច្ច ។

$CH_3-CH_2-CO-NH_2$ propanamide

$\underset{3}{CH_3}-\underset{2}{CH}(CH_3)-\underset{1}{CO}-NH_2$ 2-methylpropanamide

$\underset{4}{CH_3}-\underset{3}{CH}(CH_3)-\underset{2}{CH}(CH_3)-\underset{1}{CO}-NH_2$ 2,3-dimethylbutanamide

$CH_3-CH_2-CO-N(CH_3)-CH_3$ *N*,*N*-dimethylpropanamide

$CH_3-CH_2-CO-N(CH_3)-CH_2-CH_3$ *N*-ethyl-*N*-methylpropanamide

$C_6H_5-CO-NH-CH_3$ *N*-methylbenzamide

$C_6H_5-CO-N(CH_3)-CH_3$ *N*,*N*-dimethylbenzamide

២.២ លក្ខណៈគីមី

ក. ប្រតិកម្មអ៊ីដ្រូលីសដោយកម្តៅ

$$H_3C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-NH_2 + H_2O \longrightarrow H_3C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH + NH_3$$

ខ. ប្រតិកម្មរេដុកម្ម

$$H_3C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-NH_2 + 4[H] \longrightarrow H_3C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH + NH_3$$

២.៣ ឧទ្ទើអាមីត

ក. ប្រតិកម្មអេស្ទែរ និង អាម៉ូញាក់

$$H_3C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-O-CH_3 + NH_3 \longrightarrow H_3C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-NH_2 + H_3C-OH$$

ខ. អាល់ស៊ីលក្លរ និង អាម៉ូញាក់

$$H_3C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-Cl + NH_3 \longrightarrow H_3C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-NH_2 + HCl$$

គ. អានីទ្រីតអាស៊ីត និង អាម៉ូញាក់

$$H_3C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-O-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3 + NH_3 \longrightarrow H_3C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-NH_2 + H_3C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3$$

ឃ. អាស៊ីតកាបុកស៊ីលិច និង អាម៉ូញាក់

$$H_3C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH + NH_3 \longrightarrow H_3C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-NH_2 + H_2O$$

៣ អាស៊ីតអាមីណេ ឬ អាមីណូអាស៊ីត (Amino acid)

អាស៊ីតអាមីណេជាសមាសធាតុសរីរាង្គដែលផ្ទុកបង្គុំអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិច (-COOH) ផង និង បង្គុំអាមីន ($-NH_2$) ផង។

$H_2N-C(=O)-OH$
carbamic acid
(Glycine)

$H_3C-CH(NH_2)-C(=O)-OH$
2-aminopropanoic acid
(Alanine)

$C_6H_5-CH_2-CH(NH_2)-C(=O)-OH$
2-amino-3-phenylpropanoic acid
(Phenylalanine)

៣.១ រូបមន្តគីមី និង ឈ្មោះអាស៊ីតអាមីណេ

- រូបមន្តទូទៅនៃអាស៊ីតអាមីណេៈ $C_nH_{2n+1}NO_2$ ដែល $n\geq 2$

- ទម្រង់ម៉ូលេគុលៈ $R-CH(NH_2)-COOH$

- ដើម្បីហៅឈ្មោះអាស៊ីតអាមីណេ គេកំណត់បង្គុំអាមីនជាបង្គុំរងឲឈ្មោះថា *អាមីណូ* ចំណែកបង្គុំអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិចជាបង្គុំមេ។ គេអាចបង់ជាលេខ ឬ ជាអក្សរលើអាតូមកាបូននៃខ្សែមេដើម្បីកំណត់ទីតាំងអាមីណូ និង ខ្នែងផ្សេងៗដែលជាប់នឹងកាបូនខ្សែមេ។ ប្រើលេខត្រូវបង់លេខ 1 លើកាបូនបង្គុំនាទីអាស៊ីតមុន ប្រើអក្សរត្រូវបង់លើកាបូននៅជាប់បង្គុំនាទីអាស៊ីតមុន។

- តំរៀបឈ្មោះអាស៊ីតអាមីណេតាមលំដាប់ៈ

ទីតាំងអាមីណូ-ទីតាំងខ្នែង-ឈ្មោះខ្នែងឈ្មោះខ្សែមេ

$H_2N-\underset{2}{C}H_2-\underset{1}{C}(=O)-OH$
aminoacetic acid
(α–aminoacetic acid)

$H_3\underset{3}{C}-\underset{2}{C}H(NH_2)-\underset{1}{C}(=O)-OH$
2-aminopropanoic acid
(α–aminopropanoic acid)

$H_2N-\underset{\gamma}{C}H_2-\underset{\beta}{C}H_2-\underset{\alpha}{C}(=O)-OH$
3-aminopropanoic acid
(β–aminopropanoic acid)

$H_2N-\underset{4}{C}H_2-\underset{3}{C}H_2-\underset{2}{C}H_2-\underset{1}{C}(=O)-OH$
4-aminobutanoic acid
(γ–aminopropanoic acid)

$H_3\underset{\delta}{C}-\underset{\gamma}{C}H(CH_3)-\underset{\beta}{C}H_2-\underset{\alpha}{C}H(NH_2)-C(=O)-OH$
2-amino-4-methylpentanoic acid
(α–aminopentanoic acid)

អាស៊ីតអាមីណេក្នុងសារពាង្គកាយរស់មានឈ្មោះដោយឡែកទៅតាមការសន្មតរបស់អ្នកវិទ្យាសាស្ត្រដែលស្រាវជ្រាវរកឃើញរៀងៗខ្លួនៗ

អាស៊ីតអាមីណេទាំងអស់មាន ២០ ប្រភេទ (ឯកសាខ្លះថា ២៥ប្រភេទ)គឺ

Alanine **(Ala)**
Arginine **(Arg)**
Asparagine **(Asn)**
Aspartic Acid **(Asp)**
Cysteine **(Cys)**
Glutamic Acid **(Glu)**
Glutamine **(Gln)**
Glycine **(Gly)**
Histidine **(His)**
Isoleucine **(Ile)**
Leucine **(Leu)**
Lysine **(Lys)**
Methionine **(Met)**
Phenylalanine **(Phe)**
Proline **(Pro)**
Serine **(Ser)**
Threonine **(Thr)**
Tryptophan **(Trp)**
Tyrosine **(Tyr)**
Valine **(Val)**

៣.២ លក្ខណៈគីមី

ក. លក្ខណៈអំផូលីតនៃអាស៊ីតអាមីណេ

អាស៊ីតអាមីណេផ្ទុកបង្គុំអាមីន(បាស)ផង និង បង្គុំកាបុកស៊ីលិច(អាស៊ីត)ផង ហេតុនេះវាអាចបោះបង់ប្រូតុងផង និង ទទួលប្រូតុងផង។

$$H_3C-CH(NH_2)-COOH + H_2O \rightleftharpoons H_3C-CH(NH_3^+)-COOH + HO^-$$

$$H_3C-CH(NH_2)-COOH + H_2O \rightleftharpoons H_3C-CH(NH_2)-COO^- + H_3O^+$$

ខ. ទម្រង់អាស៊ីតអាមីណេក្នុងមជ្ឈដ្ឋានអាស៊ីត បាស និង ណឺត

$R-CH(NH_3^+)-COOH$ — Acid phase

$R-CH(NH_3^+)-COO^-$ — Neutral phase

$R-CH(NH_2)-COO^-$ — Basic phase

គ. ប្រតិកម្មកុងដង់កម្ម

- កុងដង់កម្មជាលំនាំសំយោគប៉ិបទីត ឬ ប្រូតេអ៊ីនពីអាស៊ីតអាមីណេពីរ ឬ ច្រើន ។
- ប៉ិតទីតដែលផ្ទុកអាស៊ីតអាមីណេពីរហៅថា ឌីប៉ិបទីត ផ្ទុកអាស៊ីតអាមីណេបីហៅថា ទ្រីប៉ិបទីត ...។ល។ ប៉ិបទីតផ្ទុកអាស៊ីតអាមីណេច្រើនហៅថាប៉ូលីប៉ិបទីត។
- ប៉ិបទីតដែលផ្ទុកអាស៊ីតអាមីណេលើសពី 40 ម៉ូលេគុល ឬ មានម៉ាសម៉ូលេគុលលើពី 5000g/mol ហៅថាប្រូតេអ៊ីន។
- អាស៊ីតអាមីណេនីមួយៗភ្ជាប់គ្នាដោយចំណងប៉ិបទីត ឬ សម្ព័ន្ធប៉ិបទីត ។

$$H_2N-CH(R_1)-COOH + H_2N-CH(R_2)-COOH \longrightarrow H_2N-CH(R_1)-CO-NH-CH(R_2)-COOH + H_2O$$

(CO–NH: Peptide bond)

៣.៣ ផលិតអាស៊ីតអាមីណេ

ក. ពីអាឡូសែននៃកាបុកស៊ីលិចអាស៊ីត

$$H_3C-CH(Cl)-COOH + NH_3 \longrightarrow H_3C-CH(NH_2)-COOH + HCl$$

ខ. ពីអាល់ដេអ៊ីត

$$H_3C-CHO \xrightarrow[NH_3]{HCN} H_3C-CH(NH_2)-CN \xrightarrow[H^+]{H_2O} H_3C-CH(NH_2)-COOH$$

៤ សមាសធាតុនីទ្រីល (Nitrile compound)

នីទ្រីលជាសមាសធាតុសរីរាង្គដែលអាតូមអាសូតចងសម្ព័ន្ធនឹងកាបូនដោយសម្ព័ន្ធកូវ៉ាឡង់៣ជាន់ ឬ ជាសមាសធាតុសរីរាង្គដែលផ្ទុកបង្គុំនាទីនីទ្រីល (-CN)។

H_3C-CH_2-CN propanenitrile

benzonitrile

cyclohexanecarbonitrile

cyclopentanecarbonitrile

៤.១ រូបមន្តគីមី និង ឈ្មោះនីទ្រីល

- រូបមន្តទូទៅ: $C_nH_{2n-1}N$ ដែល $n\geq1$
- ទម្រង់ម៉ូលេគុល:

$$R-C\equiv N$$

- ឈ្មោះនីទ្រីលហៅតាម **អាល់កាននីទ្រីល**
- ចំពោះខ្សែកាបូនមានខ្នែងគេត្រូវបង់លេខលើកាបូនបង្គុំនាទីមុនគេ បន្ទាប់ត្រូវតំរៀបតាមលំដាប់: *ទីតាំងខ្នែង-ឈ្មោះខ្នែងឈ្មោះអាល់កានខ្សែមេនីទ្រីល*

H_3C-CN	H_3C-CH_2-CN	$H_3C-CH_2-CH_2-CN$
acetonitrile	propanenitrile	butanenitrile

$$H_3C-CH(CH_3)-CN$$

2-methylpropanenitrile

$$H_3C-CH(CH_3)-CH_2-CN$$

3-methylbutanenitrile

$$H_3C-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CN$$

3-methylpentanenitrile

$$H_3C-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CN$$

2,3-dimethylbutanenitrile

$$H_3C-C(CH_3)_2-CH_2-CN$$

3,3-dimethylbutanenitrile

$$H_3C-CH(CH_3)-CH(C_2H_5)-CH_2-CN$$

3-ethyl-4-methylpentanenitrile

៤.២ លក្ខណៈគីមីនៃនីទ្រីល

ក. អ៊ីដ្រូលីសនីទ្រីល

$$CH_3\text{-}CN + H_2O + NaOH \longrightarrow CH_3\text{-}COONa + NH_3$$

$$CH_3CN + 2H_2O + HCl \longrightarrow CH_3COOH + NH_4Cl$$

ខ. រេដុកម្មនីទ្រីល

$$CH_3CN + 4[H] \longrightarrow CH_3CH_2NH_2$$

៤.៣ ឧទ្ទៀនីទ្រីល

ក. ដេអ៊ីដ្រាតកម្មអាមីត

$$CH_3CONH_2 \longrightarrow CH_3CN + H_2O$$

ខ. ប្រតិកម្មអំបិលស្យានួ និង អាឡូសែនអាល់កាន

$$CH_3CH_2Cl + KCN \longrightarrow CH_3CN + KCl$$

៥ អាស៊ីលក្លរ (Acyl chloride)

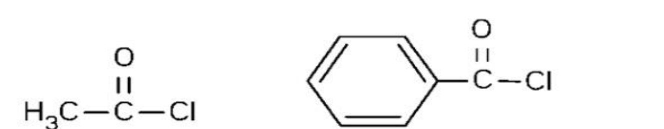
អាស៊ីលក្លរជាស្រទ្បាយនៃអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិចដែលបង្គុំអ៊ីដ្រុកស៊ីល (-OH) នៃអាស៊ីត ត្រូវជំនួសដោយអាតូមក្លរ (Cl) ។

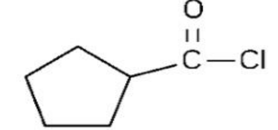
ទម្រង់ម៉ូលេគុល:

$$R-C(=O)-Cl$$

៥.១ រូបមន្តគីមី និង ឈ្មោះអាស៊ីលក្លរួ

- រូបមន្តទូទៅ: $C_nH_{2n-1}OCl$ ដែល $n \geq 1$
- ឈ្មោះអាស៊ីលក្លរួហៅតាម: *អាល់កាណូអ៊ីលក្លរួ*

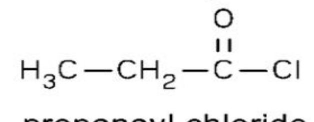




acetyl chloride benzoyl chloride cyclopentanecarbonyl chloride

របៀបហៅឈ្មោះអាស៊ីលក្លរួខ្សែកាបូនមានខ្នែង:

- បង់លេខលើអាតូមកាបូននៃបង្គុំនាទីមុនគេ
- តំរៀបតាមលំដាប់: *ទីតាំងខ្នែង-ឈ្មោះខ្នែងឈ្មោះខ្សែមេ*



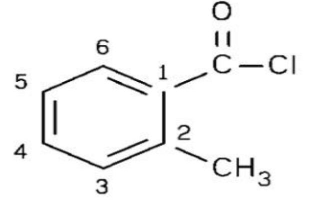
propanoyl chloride

$$H_3\underset{3}{C}-\underset{\underset{CH_3}{2}}{CH}-\underset{1}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}}-Cl$$

2-methylpropanoyl chloride

$$H_3\underset{5}{C}-\underset{4}{CH_2}-\underset{3}{CH_2}-\underset{\underset{C_2H_5}{2}}{CH}-\underset{1}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}}-Cl$$

2-ethylpentanoyl chloride



2-methylbenzoyl chloride

$$H_3\underset{5}{C}-\underset{4}{CH_2}-\underset{\underset{C_2H_5}{3}}{CH}-\underset{\underset{CH_3}{2}}{CH}-\underset{1}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}}-Cl$$

3-ethyl-2-methylpentanoyl chloride

៥.២ លក្ខណះគីមី

ក. ប្រតិកម្មអ៊ីដ្រូលីស

$$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + H_2O \longrightarrow H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + HCl$$

ខ. ប្រតិកម្មជាមួយអាល់កុល

$$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + H_3C-CH_2OH \longrightarrow H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_3 + HCl$$

គ. ប្រតិកម្មជាមួយអាម៉ូញាក់ ឬ ក្រុមអាមីន

$$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + NH_3 \longrightarrow H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2 + HCl$$

៥.៣ ឧទ្ទែអាស៊ីលក្លរ

ក. ប្រតិកម្មអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិច និង PCl_5

$$H_3C-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH + PCl_5 \longrightarrow H_3C-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH + POCl_3 + HCl$$

ខ. ប្រតិកម្មអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិច និង PCl_3

$$3H_3C-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH + PCl_3 \longrightarrow 3H_3C-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-Cl + H_3PO_3$$

គ. ប្រតិកម្មអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិច និង $SOCl_2$

$$H_3C-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH + SOCl_2 \longrightarrow H_3C-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-Cl + SO_2 + HCl$$

ជំពូក៨

និយមន័យប្រតិកម្មផ្សេងៗ

១. *ប្រតិកម្មបូក ឬ បន្សំ* (Addition reaction)

ប្រតិកម្មដែលធាតុគីមី ឬ សមាសធាតុគីមីពីរ ឬ ច្រើនចូលផ្សំគ្នាបង្កើតសមាសធាតុតែមួយ ។

Ex: $3H_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NH_3$

២. *ប្រតិកម្មបំបែក* (Decomposition reaction)

ប្រតិកម្មដែលសមាសធាតុគីមីមួយបំលែងជាធាតុគីមី ឬ សមាសធាតុគីមីពីរ ឬ ច្រើន (ប្រតិកម្មបំបែកជាទូទៅច្រើកម្តៅ)។

Ex: $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

៣. *ប្រតិកម្មក្រាគីង* (Cracking reaction)

លំនាំបំលែងម៉ូលេគុលធំទៅជាម៉ូលេគុលតូចៗដោយអំពើនៃសម្ពាធ និង សីតុណ្ហភាព ។ ដូចជាក្រាគីងប្រេងកាតជាដើម ។

Ex: $C_4H_{10} \longrightarrow C_2H_4 + C_2H_6$

៤. *ប្រតិកម្មអ៊ីដ្រូសែនកម្ម* (Hydrogenation reaction)

ប្រតិកម្មបូកជាមួយអ៊ីដ្រូសែន ។

Ex: $CH_2{=}CH_2 + H_2 \longrightarrow C_2H_6$

៥. *ប្រតិកម្មដេអ៊ីដ្រូសែនកម្ម* (Dehydrogenation reaction)

ប្រតិកម្មដកអ៊ីដ្រូសែនចេញពីម៉ូលេគុលធំៗ ។

Ex: methylcyclohexane (CH_3 on cyclohexane ring) $\longrightarrow$ toluene (CH_3 on benzene ring) $+ 3H_2$

៦. ***ប្រតិកម្មអ៊ីដ្រូអាឡូសែនកម្ម*** (Hydrohalogenation reaction)

ប្រតិកម្មបូកជាមួយអ៊ីដ្រូអាឡូសែន ។

Ex: $CH_2=CH_2 + HCl \longrightarrow CH_3\text{-}CH_2Cl$

៧. ***ប្រតិកម្មដេអ៊ីដ្រូអាឡូសែនកម្ម*** (Dehydrohalogenation reaction)

ជាប្រតិកម្មដកអ៊ីដ្រូអាឡូសែនចេញពីម៉ូលេគុលធំ។

Ex: $CH_3\text{-}CH_2I \longrightarrow CH_2=CH_2 + HI$

៨. ***ប្រតិកម្មអ៊ីដ្រាតកម្ម*** (Hydration reaction)

ប្រតិកម្មបូកជាមួយទឹក ។

Ex: $CH_2=CH_2 + H_2O \longrightarrow CH_3\text{-}CH_2OH$

៩. ***ប្រតិកម្មអ៊ីដ្រូលីស*** (Hydrolysis reaction)

ប្រតិកម្មបំបែកសមាសធាតុមួយដោយម៉ូលេគុលទឹក ។

Ex: $CH_3COOCH_3 + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + CH_3OH$

១០. ***ប្រតិកម្មដេអ៊ីដ្រាតកម្ម*** (Dehydration reaction)

ប្រតិកម្មដកទឹកចេញពីសមាសធាតុធំ ។

Ex: $CH_3CH_2OH \longrightarrow CH_2=CH_2 + H_2O$

១១. ***ប្រតិកម្មអេស្ទែរកម្ម*** (Esterification reaction)

ប្រតិកម្មរវាងអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិច និង អាល់កុលដែលផលិតផលវាឲ្យអេស្ទែរ និង ម៉ូលេគុលទឹក។

Ex: $CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

១២. ***ល្បើង*** (Fermentation reaction)

ប្រតិកម្មបំលែងម៉ូលេគុលស្ករទៅជាអាស៊ីត ឬ អាល់កុល និង ឧស្ម័នដោយកាតាលីករអង់ស៊ីម ឬ បាក់តេរី ។

Ex: $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$

១៣. ប្រតិកម្មអាឡូសែនកម្ម (Halogenation reaction)

ជាប្រតិកម្មបូកជាមួយធាតុគីមីក្នុងក្រុមអាឡូសែន ។

Ex: $CH_2{=}CH_2 + Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl\text{-}CH_2Cl$

១៤. ប្រតិកម្មកុងដង់កម្ម (Condensation reaction)

ប្រតិកម្មសំយោគប៉ិបទីត ឬ ប្រូតេអ៊ីនពីអាស៊ីតអាមីណោពីរ ឬ ច្រើន។

$H_2N\text{-}CH_2\text{-}COOH + H_2N\text{-}CH_2\text{-}COOH \rightarrow H_2N\text{-}CH_2CONH\text{-}CH_2\text{-}COOH + H_2O$

១៥. ប្រតិកម្មប៉ូលីម៉ែរកម្ម (Polymerization reaction)

លំនាំសំយោគម៉ូលេគុលតូចៗ (ម៉ូណូមែរ) ចូលគ្នាបង្កើតជាម៉ាក្រូម៉ូលេគុល (ម៉ូលេគុលធំ) ។

Ex: $nCH_2{=}CH_2 \longrightarrow (\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-})_n$

១៦. ប្រតិកម្មអុកស៊ីតកម្ម (Oxidation reaction)

លំនាំប្រតិកម្មបោះបង់អេឡិចត្រុង ឬ បង្កើនចំនួនអុកស៊ីតកម្មនៃម៉ូលេគុល អាតូម ឬ អ៊ីយ៉ុង ។

Ex: $Al \longrightarrow Al^{3+} + 3e^-$

១៧. ប្រតិកម្មរេដុកម្ម (Reduction reaction)

លំនាំប្រតិកម្មទទួលអេឡិចត្រុង ឬ បន្ថយចំនួនអុកស៊ីតកម្មនៃ ម៉ូលេគុល អាតូម ឬ អ៊ីយ៉ុង ។

Ex: $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

១៨. ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្ម (Oxidation reduction reaction)

លំនាំប្រតិកម្មផ្ទេរអេឡិចត្រុងពីរេដុករ ទៅ អុកស៊ីតករ ។

Ex: $3Cu^{2+} + 2Al \longrightarrow 2Al^{3+} + 3Cu$

១៩. ***ប្រតិកម្មជំនួសទោល*** (Single displacement reaction)

ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មដែលធាតុគីមីមួយត្រូវជំនួសដោយធាតុគីមីផ្សេងទៀតក្នុងសមាសធាតុ ។

Ex: $Cu + 2AgNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$

២០. ***ប្រតិកម្មជំនួសទ្វេ*** (Double displacement reaction)

ប្រតិកម្មដែលសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងពីរប្តូរអ៊ីយ៉ុងគ្នាដើម្បីបង្កើតសមាសធាតុអ៊ីយ៉ុងថ្មីពីរ ។

Ex: $CuCl_2 + 2AgNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2AgCl$

២១. ***ប្រតិកម្មបន្សាប*** (Neutralization reaction)

ប្រតិកម្មរវាងអាស៊ីត និង បាសដែលផលិតផលឲ្យអំបិល និង ទឹក ។

Ex: $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$

២២. ***ប្រតិកម្មសាប៊ូកម្ម*** (saponification reaction)

ប្រតិកម្មរវាងអង្គធាតុខ្លាញ់ (អេស្ទែរ) និង បាសនៃលោហៈអាល់កាឡាំងហើយផលិតផលវាឲ្យអំបិលនៃអាស៊ីតកាបុកស៊ីលិច និង អាល់កុល ។

$$\begin{matrix} H_2C-O-CO-C_{15}H_{31} \\ | \\ HC-O-CO-C_{15}H_{31} \\ | \\ H_2C-O-CO-C_{15}H_{31} \end{matrix} + 3NaOH \longrightarrow \begin{matrix} H_2C-OH \\ | \\ HC-OH \\ | \\ H_2C-OH \end{matrix} + 3C_{15}H_{31}COONa$$

២៣. ***ប្រតិកម្មឌីស្មូតកម្ម*** (Disproportional reaction)

ប្រតិកម្មអុកស៊ីដូរេដុកម្មដែលប្រភេទប្រតិករមួយដើរតួរជាអុកស៊ីតករផង និង រេដុករផង។ Ex: $S_2O_3^{2-} + 2H^+ \longrightarrow SO_2 + S + H_2O$

២៤. ***អត្រាកម្ម*** (Titration)

លំនាំ ឬ បច្ចេកទេសប្រើនៅទីពិសោធន៍ដើម្បីកំណត់កំហាប់សូលុយស្យុងអាស៊ីត ឬ បាសដែលគេមិនស្គាល់ដោយសូលុយស្យុងស្តង់ដា ។